مجلة الثقافة والتنمية
دورية علمية محكمة
تأسست عام ٢٠٠٠م
تصدر عن:
جمعية الثقافة من أجل التنمية
عضو أكاديمية البحث العلمي
بالقاهرة
جمهورية مصر العربية

العدد الرابع والخمسون بعد المائة (١٥٤) شهر يوليو ٢٠٢٠م
ملحق

رقم الإيداع بدار الكتب القومية ج. م. ع
٦٩٧٩/ ٢٠٠٠

ISSN 2356-9646

الثقافة والتنمية
عضو أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالقاهرة

تصور مقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية

الباحث/ عبدالعزيز غصاب نمشان الحارثي
باحث دكتوراه بكلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا

الدكتور/ أيمن عايد محمد ممدوح
أستاذ مشارك بكلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا

تصور مقترح لمهارات التدريس الداعمة

لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية

لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية

الباحث/ عبدالعزيز غصاب نمشان الحارثي
باحث دكتوراه بكلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا

الدكتور/ أيمن عايد محمد ممدوح
أستاذ مشارك بكلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا

مستخلص الرسالة

هدفت الدراسة إلى تقديم تصور مقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي. تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٢٥) من بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة وذلك بالتعاون مع مشرفي الرياضيات بمكاتب التعليم بمحافظة جدة. في ضوء أهداف هذه الدراسة وأسئلتها، تمثلت أداة الدراسة في قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية. توصلت الدراسة إلى موافقة العينة على التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية بمستوى مرتفع. قدمت الدراسة بعض التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء النتائج.

الكلمات المفتاحية: مهارات التدريس، التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، تدريس الرياضيات.

A Suggested Proposal for Enhancing Teaching Skills to achieve the Integration of Mathematics, Science, Engineering and Technology among Teachers of Mathematics at the Primary Level in the Kingdom of Saudi Arabia

Abdulaziz Ghassab Namshan Al-Harthi
PhD researcher (*)

Dr. Ayman Ayed Muhammad Mamdouh
Associate Professor (*)

(*) Faculty of Education, Al-Madinah International University, Malaysia

Abstract:
The study aimed to present a suggested proposal of the teaching skills enhancing the achievement of integration between mathematics, science, engineering and technology among mathematics teachers at the primary level in the Kingdom of Saudi Arabia. The researcher followed the descriptive analytical method. Selecting a random sample of (25) from among the primary stage mathematics teachers in Jeddah Governorate, in cooperation with irrigation supervisors in the light of the objectives and questions of this study. The study reached the sample approval of the suggested proposal of teaching skills enhancing the achievement of integration between mathematics, science, engineering and technology among mathematics teachers at the primary level in the Kingdom of Saudi Arabia at a high level. The study presented some of the tasks and research planned in light of the results.

Keywords: Teaching Skills, Integration between Mathematics, Science, Engineering, and Technology, Mathematics Teaching.

مقدمة:

يتصف العصر الحالي بأنه عصر التقدم السريع في العلوم والتقنية، حيث نتج عن ذلك إحداث تغيرات مهمة في الحياة، ولعل أبرز هذه التغيرات استخدام التقنيات الحديثة في شتى أنحاء المعرفة الحديثة، ولمواكبة هذا التغير لا بد من تطوير طرق التدريس والمناهج العلمية والابتعاد عن الطرق التقليدية لأنها لم تعد تستجيب للمستجدات التربوية المعاصرة، ومن المداخل التي تحقق وحدة المعرفة هي تلك الطرق التي تعمل على تكامل المناهج الدراسية، حيث إن لتطور العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة في الآونة الأخيرة تأثيرات واضحة على المجتمع الإنساني.

يكامل التعلم بالمدخل التدريسي (STEM) بين المعرفة المكتسبة من الرياضيات كمادة محورية مع تخصصات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي في معرفة متكاملة يتمكن الطالب من حل المشكلات الرياضية والحياتية وتصميم المنتجات الابتكارية والاختراع في حصة الرياضيات، فالرياضيات لغة الأرقام والعمليات الحسابية والأنماط والعلاقات، وتستخدم في العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي، وهو ما يميزها عن التخصصات الثلاثة الأخرى، لذلك فهي نقطة الانطلاق في التعلم، ثم ينتقل الطالب تلقائياً لتوسيع معرفته في التخصصات الثلاث الأخرى بحيث كل تخصص من التخصصات الثلاث لهذا المدخل يقدم نوعاً من المعرفة، فالعلوم التي تعد بنية المعرفة والتي هي علم دراسة العالم الطبيعي الذي يتضمن قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء والكيمياء، والتكنولوجيا هي الإبداع البشري الذي يشرك توليد المعرفة والعمليات لتطوير الأنظمة لحل المشكلات وتوسيع الإمكانات البشري، وأما التصميم الهندسي فيقوم بتطبيق الرياضيات والعلوم لخلق التكنولوجيا، لذلك فإنه يمكن أن نطلق عليه مدخل للتعليم والتدريس تتكامل فيه النظم الأربعة لتحقيق أغراض وأهداف معينة تخدم البشرية .(**Reeve. E., 2015: 5-17**)

ويذكر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أن التعلم بالمدخل التدريسي (STEM) يضيف للرياضيات المعنى الحقيقي في اثناء التصميم الهندسي ومواجهة التحديات، حيث يساعد الطلاب على تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات ومهارات التوصل وعمل الترابطات؛ فالتحديات أمام الطلاب تعدهم لحل المشكلات في

الفصل وفي المنزل حيث تسمح للطلاب تطبيق مهارات الرياضيات في سياقات العالم الحقيقي وإزالة الحواجز من خلال الاندماج وتحسين التنمية لمعايير العمليات الخمسة التي حددها المجلس (حل المشكلات، البرهان والاستدلال، التواصل، الترابط، التمثيلات الرياضية)، كما يوفر التعلم وفق هذا المدخل التطبيقات الرياضية المتكاملة، كما يمكن التعلم وفق هذا المدخل من تطوير عملية التصميم الهندسي بالاحتفاظ بالقدرة على مواجهة التحديات والمشكلات الرياضية، وأخيراً يمكن المعلمين من تقويم فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية والعلمية ومفاهيم التصميم، فعندما يجد المعلمون لدى الطلاب صعوبة في قياس وتقدير الأطوال عندها يتمكنون من تعليم المهارة ومساعدتهم وبالتالي القضاء على الفجوة التحصيلية للطلاب بين السنوات الدراسية (NCTM, 2015: 423-426)

والمملكة العربية السعودية شأنها شأن كل الدول المتقدمة تسعى نحو التقدم بخطى سريعة، ولن يتأتى ذلك إلا بالتعليم المتميز في عالم يموج بالتغيرات وتتدفق فيه المعلومات والاختراعات والاكتشافات، وتتسارع فيه الدول للوصول إلى أحدث الاستراتيجيات في العملية التعليمية التعلمية التي تجعل من التدريس مخرجات تجعلها تتأهل إلى القمة.

ونظراً للتطور الذي تشهده المملكة العربية السعودية في مقرر الرياضيات، تغيرت النظرة للدور الذي يؤديه المعلم في العملية التعليمية، فمعلم اليوم مطالب أن يقوم بأدوار تستدعي مهارات ومهارات ومهام تختلف كثيراً عن تلك التي يمارسها معلم الأمس، فقط أنيطت به أدوار جديدة تهدف جميعها إلى تفعيل دور الطالب في الموقف الصفي وفي تعلمه بشكل عام، وهذه الأدوار تحتاج إلى معلم يمتلك مهارات التعلم الحديثة، ويمارسها بفعالية وتمكن، كي يكون التطور متوازناً ما بين المقررات من جهة والمعلم من جهة أخرى، لأن التركيز على تطوير المقررات لا يمكن أن يحقق أهداف العملية التعليمية، ما لم يمكن ذلك مواكباً بمعلم متمكن من مادته، ولديه الدافع والرغبة لتحقيق أهدافها، وإيصالاً إلى المتعلم بكل يسر وإتقان (العمري، ٢٠١٠: ٢).

وقد أشار رضوان (٢٠١٤: ٢) أن نجاح عملية التعليم والتعلم متوقف على مدى توفر المهارات والمهارات والقدرات اللازمة لمهنة التدريس، حيث أثبتت الكثير من الدراسات على ضرورة إعداد المعلمين على برامج متعلقة بالمهارات المتطلبة لهذه المهنة خاصة بعد الملاحظة الميدانية لنقاط الضعف والقصور في الممارسة التدريسية للمعلمين.

ويعد المعلمون دعاة التغيير، والتطوير، والإبداع، إذ عليهم تقع مسؤولية إعداد الأجيال، ورعايتهم وعنايتهم وتوجيههم، فالمعلم هو قائد الموقف التعليمي، والموجه، والمنظم للعملية التعليمية (الطعاني، ٢٠٠٦: ١٣٤).

ولكي يقوم المعلم بدوره في العملية التعليمية فإنه يحتاج غلى أن تتوافر لديه مجموعة من المهارات التدريسية الضرورية، ولذلك أصبح من أهم الاتجاهات الحديثة في إعداد المعلم تحديد المهارات التدريسية أو المهارات التدريسية اللازمة له، واتخاذها محوراً عند إعداده وتنميته مهنياً وربطها بالتطورات.

وتعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيئ للطالب فرص اكتساب مستويات عليا من المهارات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها، إلى جانب تطبيقاتها كثيرة ومتنوعة في جميع مجالات العلوم الأخرى والأنشطة الحياتية(العمري، ٢٠١٠: ٢).

وقد اهتمت العديد من المؤتمرات التي عقدت بهذا المدخل كان من أهمها قمة دعم مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يونيو ٢٠٠٨ بالولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر العربي الأول لعلوم الروبوت المتخصص في مجال العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ٢٠١٣ بالأردن، والمؤتمر السنوي الخامس للتعليم التقني تحت شعار "مستقبلنا في المواد العلمية" ٢٠١٤، بمعهد التكنولوجيا التطبيقية بأبو ظبي، ومؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية

والهندسة والرياضيات STEM ٢٠١٥م، جامعة الملك سعود بالرياض (البيز، ٢٠١٧: ٢٨).

مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحث التربوية والإشراف على المعلمين ولسنوات ليست بالقليلة وجد أن هناك حاجة ماسة إلى برامج تدريبية تقدم لمعلمي الرياضيات في المنهج التكاملي والعمل على تطوير تلك البرامج وتكثيفها حيث أن الكثير ممن أشرفت عليهم ليس لديهم فكرة عن منهج STEM فضلا عن القدرة عن التدريس وفقك المنهج التكاملي.

وكذلك من خلال تناول العديد من الدراسات المحلية، والتي دللت على وجود مشكلة الدراسة، حيث أكدت دراسة الدوسري (٢٠١٥)، التي كشفت واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM في ضوء التجارب العالمية في هذا المجال؛ وهو وجود فجوات تتراوح ما بين عالية ومتوسطة من حيث غياب السياسات والتشريعات التعليمية والخطط الوطنية في هذا الإطار.

ومما سبق يتضح أنه من الضروري امتلاك معلمي الرياضيات لمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وأنه الأساس في تنمية قدراتهم المهنية، إلا أن واقع نتائج الدراسات والبحوث الخاصة لم تتطرق للمهارات المهنية في ضوء مدخل متطلبات STEM، مثل دراسة كل من آل كاسي ويحي (٢٠١٤)، هذا وأوصت العديد من الدراسات والبحوث بأهمية إعداد برامج تدريبية في مجال التنمية المهنية والممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل STEM، ومنها دراسة الحكمي (١٤٣٢هـ)، ودراسة سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥)، ودراسة غانم (٢٠١٢)، ودراسة مراد (٢٠١٤)،

ومن خلال خبرة الباحث والتي تجاوزت الخمسة عشر عاما في مجال الإدارة والإشراف التربوي ، وملاحظته للعديد من معلمي الرياضيات ومقابلته للعديد منهم وجد أن المهارات التي يتم توظيفها خلال الحصص الدراسية لا تتناول فكرة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وبعض المعلمين يرون أن هذه المواد منفصلة

تماماً، ولا يمكن الربط بينهما، مما يؤثر ذلك على مهارات التدريس لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

ومن ناحية أخرى هناك ندرة في البحوث والدراسات السابقة –في حدود علم الباحث– والتي تناولت تصورا للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات الداعمة لهذا التوجه STEM في عملية التدريس، الأمر الذي دعا الباحث للتفكير في اقتراح تصور لذلك. حيث تكمن مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤل الرئيس:

ما التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟

وعلى ذلك حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال إعداد الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟
٢. ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال تنفيذ الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟
٣. ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال تقويم الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث:

تهدف الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف التالية:

١. تقديم تصور مقترح لمهارات التدريس في مجال إعداد الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

٢. تقديم تصور مقترح لمهارات التدريس في مجال تنفيذ الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.
٣. تقديم تصور مقترح لمهارات التدريس في مجال تقويم الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

أولاُ الأهمية النظرية:

يفتح التصور المقترح المجال أمام تصميم برامج تدريبية لتنمية مهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.
تستمد هذه الدراسة أهميتها كونها تتناسب مع التوجهات المستقبلية للمملكة العربية وبرؤية ٢٠٣٠ ، مما يفيد في تحقيق الأهداف العامة للرؤية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتلبية الخطط التنموية والمرتبطة باحتياجات سوق العمل.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

قد يفيد البحث الحالي في المجالات التالية:

معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية: يمثل التصور المقترح إطارا مرجعيا في مجال تطوير أداء معلمي الرياضيات في التعليم الابتدائي لتفعيل توظيف منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية(STEM).).

المشرفين التربويين: حيث يضع البحث بين أيدهم برنامجا تدريبيا في تطوير المهارات التدريسية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، مما قد يعد محاولة لتطوير تدريس الرياضيات، مما يتيح الفرصة للمشرفين التربويين في توجيه المعلمين إلى استخدام هذا البرنامج لتطوير مهاراتهم التدريسية في ضوء منهج التكامل.

حدود البحث:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: تم تطبيق الدراسة الميدانية على عينة من معلمي الرياضيات بالصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية.

الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٠هـ /١٤٤١هـ.

الحدود المكانية: المدارس الابتدائية بمحافظة جدة التعليمية.

مصطلحات البحث:

المهارات التدريسية:

يعرف (اللقاني، والجمل،٢٥١:٢٠٠٣) المهارة بأنها: قدرة المعلم على القيام بالممارسات والإجراءات التي تساعده على القيام بعملية التدريس بكفاءة عالية، تحقق من خلالها مستوى أفضل في العملية التعليمية، وتظهر في المحصلة النهائية نوتج التعلم.

ويعرفها الباحث: عبارة عن مجموعة من الأداءات والأساليب والطرائق التربوية التي يقوم معلم الرياضيات بممارستها خلال تدريسه في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات، مما يؤدي الى جودة المخرجات التعليمية لدى المتعلم.

منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية:

عرف البيز (٢٠١٧: ٩) مدخل التكامل STEM بأنه: البنية الأساسية التي تتضمن المعارف والمهارات والممارسات التعليمية الأساسية المبنية منطقياً بشكل

متسلسل، وتسهم في تحقيق التكامل بين مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وربطها بتطبيقات العالم الواقعي لإعداد أجيال متنورة في تلك المجالات.

وعرفه الغانم (٢٠١٢م:١٢)"بناء معرفي من تكامل بين فروع العلوم والرياضيات والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التقنية، ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العلمية التطبيقية، وأنشطة الاكتشاف والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي و المنطقي واتخاذ القرار".

ويعرف الباحث منهج التكامل إجرائياً بأنه: المنهج الذي يتبعه الباحث في البرنامج التدريبي المقترح، والذي يدمج ويكامل بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات معاً، بحيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية الراسخة مع العالم الواقعي، ويطبقها الطلاب في سياق تعليم وتعلم الرياضيات، التي تساعد على تطوير المعرفة في مجالات STEM.

الإطار النظري:

أولاً :مهارات التدريس:

يعد إعداد المعلم أمراً هاماً وضرورياً لبناء معلم المستقبل القادر على امتلاك المهارات التدريسية الفعالة، وأن أهم مقومات نجاح المعلم في العملية التعليمية هو تمكنه من إحداث التغير المرغوب في سلوك تلاميذه، وهذا يتوقف على مدى امتلاكه للمهارات التدريسية الحديثة التي ينبغي أن يكون قد تدرب عليها واكتسابها.

إن لتعلم المهارات وتعليمها أهمية خاصة، على الرغم من انتشار الآلات الحاسبة والحواسيب والتي يمكنها القيام بكثير من المهارات دون عناء، فهي تساعد الفرد على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهماً واعياً، كما إن اتقان المهارات يوجه تفكير الفكر وجهده ووقته بشكل أفضل مما يسهل عليه حل المشكلات وينمي قدرته الإنتاجية على حل المسائل، أضف إلى ذلك أن بعض المواقف الحياتية لا تحتاج الآلة الحاسبة بل تحتاج لحسابات أولية بسيطة يمكن إنجازها ذهنياً (الخطيب، ٢٠٠٩: ٢٦١).

ولم يعد تقسيم المعرفة الرياضية إلى فروعها التقليدية كالحساب، والجبر، والهندسة، والإحصاء، مقبولاً هذه الأيام (الخطيب، ٢٠١١: ١٧١). وقد صنف التربويون المعرفة الرياضية بصورة تظهر وحدة البناء الرياضي إلى:

- المفاهيم والمصطلحات.
- المبادئ والتعميمات.
- الخوارزميات والمهارات.
- التطبيقات والمسائل الرياضية

وتتصل هذه اللبنات الأساسية للرياضيات اتصالاً وثيقاً لتشكل بنيان الرياضيات المتكامل. فالمفاهيم أساس تكوين الخوارزميات والمهارات، ومجموعة الخوارزميات والمهارات يمكن أن تؤدي لتكوين المبادئ والتعميمات، والتطبيقات والمسائل الرياضية تدعم تعلمها (أبو أسعد، ٢٠٠٩: ١٥٩).

تعريف مهارات التدريس:

يعرف (اللقاني، والجمل، ٢٠٠٣: ٢٥١) المهارات بأنها: قدرة المعلم على القيام بالممارسات والإجراءات التي تساعده على القيام بعملية التدريس بكفاءة عالية، تحقق من خلالها مستوى أفضل في العملية التعليمية، وتظهر في المحصلة النهائية نواتج التعلم.

وتعرفها الدراسة: مجموعة الأداءات المتتابعة التي يقوم بها معلم الرياضيات أثناء تدريسه للرياضيات حتى تصبح نمطاً في سلوكه التدريسي.

أهمية تدريس المهارات الرياضية:

يعد اكتساب المهارات الرياضية هدفاً أساسياً من اهداف تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية (حمزة والبلاونة، ٢٠١١: ١٤٧).

ويذكر الخطيب (٢٠١١: ٢٥٨) وأبو أسعد (٢٠٠٩: ١٦٩) جملة من الأسباب التي تؤكد على ضرورة تدريس المهارات الرياضية واكتسابها، منها:

- يساعد اكتساب المهارات الرياضية المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم والتعميمات الرياضية فهماً واعياً.
- يوجه تفكير المتعلم وجهده ووقته بشكل أفضل في المواقف التي يواجهها مما يسهل عليه حل المشكلات، وينمي قدرته الإنتاجية على حل المشكلات.
- يزيد معرفة بخصائص الأعداد والعمليات المختلفة عليها ويعمق فهم الطالب للنظام العددي والبنية الرياضية عموماً.

أسباب ضعف الطلبة في اكتساب المهارات الرياضية

أورد الخطيب (٢٠١١: ٢٥٩) وابو أسعد (٢٠٠٩: ١٦٩) وحمزة والبلاونة (٢٠١١: ١٥٢) عدة أسباب أدت إلى ضعف الطلبة في اكتساب المهارات الرياضية منها:

- قلة الوقت الكافي للتدرب على المهارات.
- قصور فهم المفاهيم والتعميمات الرياضية التي تقوم عليها المهارة.
- التطور التكنولوجي وظهور الحاسبات ونحوها أدى إلى قلة اهتمام بعض المتعلمين باكتساب المهارات الرياضية.
- عدم استخدام أساليب فعالة في تدريس المهارات الرياضية.
- الافتقار إلى المتعة والاستعداد لدى المتعلم تجاه الرياضيات.
- ضعف قدرة الطلبة على التعامل مع الأفكار المجردة والرموز وقلة الاهتمام بإنجاز الكفايات الحسابية الضرورية.

المبادئ التربوية والنفسية في تعليم المهارات الرياضية:

إن تعليم المهارات الرياضية يتطلب تخطيطاً جيداً، ولابد من مراعاة جملة من المبادئ التربوية والنفسية لتحقيق تعلم أفضل (الخطيب، ٢٠١١: ٢٦٠) وهي:

- التركيز على تنمية المهارة نفسها.
- أن تكون المهارة ذات أهمية للمتعلم، وأن تتوفر لديه الرغبة في التعلم.
- يمكن قياس المهارة وتحسينها عن طريق تغيير في سلوك المتعلم.

- الانتقال من المهارات البسيطة إلى المهارات الأعقد وفق خطة منظمة يؤدي إلى تعلم أفضل.
- أن تكون المهارات جزءاً من نشاط تعليمي وليست بشكل منفصل.
- التدريب الموزع والتدريجي في تعلم المهارات الرياضية الصعبة والمعقدة.
- التخطيط الجيد والدقيق لتعليم المهارات الرياضية.
- احترام المتعلم واشراكه باستمرار في تنظيم تعلمه.

استراتيجيات تدريس المهارات الرياضية:

يعتمد استخدام الاستراتيجية على طبيعة المهارة ودرجة تعقيدها، وقد ذكر عقيلان (٢٠٠٢: ١٢١) أن لتدريس المهارات الرياضية استراتيجيتين هما:

- **استراتيجية الكل:** وفيها يتم ممارسة المهارة ككل وكوحدة واحدة، وعلى المعلم توجيه انتباه الطلبة إلى تعلم التسلسل المناسب لمكونات المهارة.
- **استراتيجية الأجزاء:** وفيها تدريس الأجزاء التي تتكون منها المهارة ويتم التدريب على كل جزء لوحده.

وقد يلجأ المعلم عند تدريس بعض المهارات الرياضية للجمع بين الاستراتيجيتين:

خطوات تدريس المهارات الرياضية:

يقوم المعلم عند تدريسه للمهارات الرياضية بمجموعة من التحركات وهي أفعال هادفة متسلسلة ومتتابعة ومن هذه التحركات (عفانة وآخرون، ٢٠١٢: ١٢٢-١٢٣):

١. **التمهيد للمهارة:** وفيها يتم تسمية المهارة وجذب انتباه الطلبة بالحديث عن أهداف تعلم المهارة وأهمية تعلمها.
٢. **مناقشة المتطلبات السابقة:** حيث يتم مراجعة المفاهيم والمبادئ والتعميمات والمهارات الجزئية التي تعتمد عليها المهارة الجديدة.
٣. **تقديم المهارة (عرض المهارة من خلال مثال):** حيث يقدم المعلم المهارة من طرح سؤال أمام الطلبة وحله مرتباً منظماً بخطوات واضحة. ويعتبر البدء بمثال يوضح المهارة أفضل من البدء بالصورة المجردة للمهارة.

٤. **تفسير المهارة (تنمية المهارة من خلال مزيد من الأمثلة):** بحيث تشمل هذه الأمثلة كل المتطلبات السابقة للمهارة والتي قد تواجه الطالب.
٥. **التبرير:** حيث يؤكد المعلم على مجموعة مبادئ يركز عليها في القيام بالمهارة وتعطي النتيجة الصحيحة، وهي قائمة على تعميم رياضي مقبول.
٦. **تحرك جعل الطلبة ينمون خوارزمية المهارة:** حيث ينمي الطلبة نفس الخوارزمية من خلال حل مزيد من الأمثلة الجديدة، واشتقاق خوارزمية الحل من الحالات الخاصة.
٧. **ممارسة المهارة (تحرك التدريب):** حيث يطور الطلبة قدراتهم على إتمام العمل بسرعة ودقة من خلال ممارسة التمرينات بكثرة مع توافر التغذية الراجعة.
٨. **التقويم البعدي:** وهو تقويم مستوى تمكن الطلبة من المهارة، ويقصد بذلك قياس قدرة الطالب على استعمال المهارة وتطبيقها في مواقف مختلفة.

ثانياً الكفايات التدريسية:

اختلفت وجهات النظر بين الباحثين في تعريف الكفايات التدريسية، باختلاف الفلسفات التربوية على النحو التالي:

عرفت الكفايات التدريسية بأنها: "مجموعة من الأنشطة والمعارف اللازمة لأداء مهمة ما في أقل وقت وجهد، وأداء هذه المهام بجودة واتقان (الفتلاوي، ٢٠٠٣: ٢٨).

كما تم تعريفها بأنها: "التمكن من تنفيذ النشاطات التعليمية التي تقوم على الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات والتي يستدل عليها من خلال السلوك التعليمي الذي يصل إلى درجة الاتقان (عيد، ٢٠٠٤: ٩٧).

كما عرفت الكفايات التدريسية بأنها: "جميع ما يقوم به المعلم من قدرات عقلية وأفكار تمكنه من القيام بالمهام التدريسية، والتي تنعكس على العملية التعليمية داخل حجرة الفصل بالإيجابية، وتتحقق من خلال الإعداد الجيد والتخطيط السليم لمجريات العملية التعليمية بصورة جيدة (كرم، ٢٠٠٢: ١٣٠).

ويعرفها "الأسطل وآخرون" بأنها: "تمكن المعلم وقدرته على أداء عمله في أقل وقت وجهد ممكن وبدرجة عالية من الجودة والاتقان (الأسطل وآخرون، ٢٠٠٣: ١٦).

ويرى الأزرق أنها: "امتلاك المعلم لقدر كاف من المعارف والمهارات والاتجاهات الإيجابية المتصلة بأدواره ومهامه المهنية، والتي تظهر في أداءاته وتوجه سلوكه في المواقف التعليمية المدرسية بمستوى محدد من الإتقان، ويمكن ملاحظتها وقياسها بأدوات معدة لهذا الغرض" (الأزرق، ٢٠٠٠: ١٩).

مما سبق يمكننا استخلاص النقاط الآتية:

- تكتسب الكفايات التدريسية من خلال الخبرة العملية التي يكتسبها المعلم من الممارسة العملية وتبادل الأفكار مع الزملاء ومن خلال الزيارات الصفية المتبادلة بين المعلمين، هذا من جهة ومن جهة أخرى خلال التدريب الميداني التي تنظمه كليات التربية مع المدارس.
- نحكم على الكفاية التدريسية من خلال معرفة المعلم بمجموعة المعارف والخبرات والمهارات والتعليمية التي يمتلكها.
- تظهر من خلال الخبرة العملية وتتمثل في السلوكيات التي يقوم بها بكل كفاءة وجدارة أمام الزملاء.
- تمكن الكفاءة التدريسية المعلم من أداء عمله بقوة عالية ومعنوية عالية وفي اقل وقت وجهد وجودة.
- المعلم الذي يمتلك الكفاية التدريسية يمتلك الثقة التنظيمية العالية في أداء المهام التدريسية.
- تقاس الكفاية التدريسية من خلال معايير خاصة يقوم بها الخبراء أو المشرفين التربويين بملاحظة المعلم.
- من خلال استقراء المفاهيم السابقة والأطر المفاهيمية للكفايات التدريسية نستخلص بأنه عبارة عن المعارف التي تخص عملية التدريس داخل الفصل والتي تمكن المعلم من أداء عمله بدرجة عالية من الدقة والاتقان بكل ثقة.

تصنيف الكفايات التدريسية:

نتيجة للرغبة الملحة في عقلنة الفعل التربوي الذي اعتمد كثيراً على التخمين والتلقائية، خاصة بظهور مفاهيم العقلنة والترشيد والتحكم والمساءلة في ميدان بناء المناهج وطرائق التدريس وتكوين المعلمين، فقد ظهرت عدة محاولات لتصنيف الكفايات التدريسية، وتقوم الفكرة الأساسية لمختلف التصنيفات غلى الفرضية القائلة بأن تعدد الكفايات يمكن حصرها نسبياً في عدد محدود من الأصناف.

ومن المجالات التربوية التي حظيت باهتمام الباحثين، مجال تصنيف كفايات التدريس، حيث يزخر الأدب التربوي المتعلق بهذا الموضوع بعدد كبير من هذه التصنيفات، وقد أكدت البحوث والدراسات ضرورة امتلاك المعلم لعدد من الكفايات التدريسية ليكون مؤهلاً للقيام بدوره على أكمل وجه (الشايب، ٢٠٠٧: ١٠٠).

من خلال الوقوف على الهدف الاستراتيجي التي يكمن في تطوير كفايات التدريس لمعلم المرحلة الابتدائية، فيمكن أن نقترح تصور لتصنيفها:

- **كفاية التخطيط:** تعرف الفتلاوي (٢٠٠٣: ٤٠) التخطيط "مجموعة من التصورات الذهنية التي تتمثل في الإجراءات والأنشطة والاستراتيجيات لتحقيق الأهداف المنشودة المنوي تحقيقها خلال الدرس، والتي تتطلب منه القيام بإجراءات عديدة منها: تحليل محتوى الدرس أولاً، ثم صياغة أهداف التدريس وتحديد طرائق واستراتيجيات التدريس والخطوات التالية تباعاً. ويعرفه الهويدي (٢٠٠٥: ٨٧). "تصور مسبق لما سيقوم به المعلم من أساليب وأنشطة وإجراءات واستخدام أدوات أو أجهزة أو وسائل تعليمية من أجل تحقيق الأهداف التربوية المرغوبة".
- **كفاية تنفيذ الدرس:** "يعرفها زيتون (٢٠٠٤: ١٠). بأنه: قيام المعلم بمحاولة تطبيق خطة التدريس واقعياً في الصف الدراسي مع طلابه وتهيئة بيئة التعلم المادية والاجتماعية لتحقيق الأهداف المرجوة من التدريس، ومن خلال قيامه بإجراءات تدريسيه معينة".
- **كفاية تقويم الدرس:** يعرف التقويم بأنه: "إصدار حكم على الأشكال والحلول وطرق التدريس والمواد الدراسية، وذلك باستخدام أدوات القياس والمحكات والمعايير، وتكون الأحكام الصادرة إما كمياً أو نوعياً.

وكما تعرف الفتلاوي (٢٠٠٦: ١٠٢) بأنها: "العملية التي بها الحكم القيمي على مدى نجاح العملية التعليمية بكافة عناصرها على تحقيق الأهداف المرجوة".

تصنيف الكفايات التربوية:

يرى كلاً من (قنديل، ٢٠٠٠: ٩٤) و (مذكور، ٢٠٠٥: ٤١) أن الكفايات التربوية تصنف إلى ثلاثة أقسام يمكن تحديدها على النحو التالي:

١. **كفايات ثقافية:** وتشمل المهارات الحياتية المطلوب امتلاكها في الجوانب التربوية والاجتماعية والصحية والتي تدعم خبرة المعلم في الحياة اليومية والحياة العملية وتساعده في التغلب على المشكلات اليومية.
٢. **كفايات مهنية "تربوية":** جميع الخبرات العلمية في المجال التربوي الذي يتلقاه المعلم من كليات التربية والقراءات الموجهة والتربية العملية والخبرات العلمية التي يكتسبها ويقوم بتوظيفها في عمله.
٣. **كفايات التخصص:** هو التمكن والتعمق في فهم المادة العلمية حسب ميوله والت اختارها لتكون مجال عمله في الحياة العملية.

بينما ترى الفتلاوي (٢٠٠٣: ٤٠-٤٤) أن الكفايات التربوية تضم ما يلي:

- **الكفايات السابقة للتدريس:** وتشمل مرحلة التحضير للتدريس وتضم الكفايات الفرعية الآتية:
- **تحليل محتوى مادة الدرس:** يعتبر من الأساليب العلمية التي يستخدمها المعلم لوصف المحتوى الظاهر والمضمون لمادة الدرس واستخلاص ما فيه من جوانب معرفية ووجدانية ومهارية تساعده على التخطيط وتنفيذ الدرس بغية تحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المنشودة.
- **تحليل خصائص المتعلم:** هو تحليل المعلم للخصائص المشتركة للمتعلمين من نمو عقلي وعمر زمني ومستوى اجتماعي ودراسي، وللخصائص الفردية للمتعلم منه قدرة على التركيز والانتباه والاعتماد على النفس والدافعية وغيرها،

لغرض الاستفادة منها في تحديد الأنشطة والطرائق والاستراتيجيات والخبرات التعليمية.

- **التخطيط للتدريس:** هو تصور المعلم المسبق للإجراءات التدريسية التي ينبغي أن يقوم بها لتحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المنشودة، وهذه العملية تتطلب من المعلم القيام بإجراءات عديدة منها: تحليل محتوى الدرس، وصياغة أهداف التدريس، تحديد طرائق واستراتيجيات التدريس.
- **كفايات التدريس:** وتشمل مرحلة التدريس الفعلي، وتضم الكفايات الفرعية التالية:

١. **تنظيم بيئة الفصل:** هي مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المعلم لتهيئة بيئة حجرة الدراسة، ومن أمثلة ذلك توفير الإضاءة والتهوية المناسبة، إعداد السبورة، تنظيم جلوس المتعلمين وغيرها، مراعياً طبيعة المتعلمين واحتياجاتهم وطريقة التدريس.

٢. **التهيئة للدرس:** وهو ما يقوم به المعلم بقصد التمهيد للدرس الجديد، وتهيئة المتعلمين ذهنياً وجسمياً وانفعالياً لتلقى الدرس وقبوله والتفاعل المتواصل مع المواقف التعليمية.

٣. **جذب الانتباه:** هي خطوات القصد منها إثارة اهتمام المتعلمين للدرس عن طريق قيام المعلم بإجراءات متعددة منها: التهيئة للدرس، الأسئلة من الحياة، عرض الصور والنماذج والحركات.

٤. **تنويع الحافز:** هي مجموعة الأنماط السلوكية للمعلم التي تؤدي إلى جلب وتقوية انتباه المتعلمين أثناء سير الدرس، مثل: تغيير نبرات الصوت، الإشارات، تعبيرات الوجه، الإيماءات والحركات.

٥. **تحسين الاتصال:** هي كل قول أو فعل أو إيحاء، يتخذ صورة الكتابة أو القراءة أو الحركة، يقوم بها المعلم لغرض التفاعل بينه وبين المتعلمين.

٦. **استخدام الوسائل التعليمية:** وهو عبارة عن استعمال المعلم للوسائل التعليمية المتاحة والمعدة، مراعياً القواعد العامة في العرض والاستخدام لتحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المنشودة.

٧. **التعزيز:** هو كل قول أو رمز أو فعل يقوم به المعلم لغرض التدعيم والتشجيع لاستجابات المتعلمين لزيادة احتمال تكرارها.

٨. **إدارة الفصل:** هي مجموعة الأنشطة التي يقوم بها المعلم لتنمية السلوكيات المناسبة لدى المتعلمين، وتنمية علاقات إنسانية جيدة، وتهيئة جو انفعالي إيجابي.

٩. **الإغلاق:** هو الملخص الذي يبلوره المعلم بقصد إنهاء الدرس نهاية مناسبة لغرض مساعدة المتعلمين على تفهم مجريات الدرس بطريقة منظمة تساعد على فهمهم للمادة العلمية.

١٠. **تحديد الواجب المنزلي:** ويشمل كل ما يخصصه المعلم من أنشطة وواجبات يكلف المتعلمين بإنجازها لغرض مراجعة ما تم عرضه أو لعمل مقبل داخل الفصل، لمساعدتهم في إتقان المعلومات والتمكن من التعلم، بمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، والوقت المتاح للإنجاز.

كفايات تقويم نتائج التدريس:

وتتضمن الكفايات الفرعية التالية:

١. **مناقشة الأسئلة الصفية:** هي إعداد المعلم أسئلة لمادة صحيحة ودقيقة وتقيس قدرات عقلية متنوعة للمتعلمين، القواعد والشروط في صياغتها لتحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المنشودة.

٢. **التقويم التكويني:** هي الأسئلة التي يستخدمها المعلم أثناء سير الدرس أو بعده، لغرض معرفة ما حصل عليه المتعلم من معرفة، أو مقدار ما حدث من تغير في سلوكه في جوانب الشخصية الأخرى الوجدانية والمهارية.

٣. **التقويم النهائي:** هي الأسئلة التي يستخدمها المعلم في نهاية البرنامج الدراسي سواء كان فصلياً أو سنوياً، لغرض مدى تحصيل المتعلمين، ومدى تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية المنشودة في مستويات التعليم المختلفة.

متطلبات إعداد معلم الرياضيات في ضوء مدخل STEM:

١. عقد مزيد من الدورات التدريبية في تطبيق تعليم مدخل STEM في الرياضيات الحديثة.
٢. تفعيل مشروع الكابستون Capstone المتمثل في ملف انجاز المعلم المرتبط بالتدريس داخل الفصول الدراسية، وأوراق عمل الطلاب والأنشطة والتطبيقات الخاصة بتعليم STEM.
٣. الإشراف الدقيق على خبرات تعليم الطلاب وربطها بالمحتوى العلمي من حيث مستوى الصف والمادة التعليمية والتعلم السابق.
٤. تفعيل مشاريع دعم الابتكار والأبحاث الطموحة في مجال STEM.
٥. تقديم الأنشطة القائمة على مشاركة الطلاب التي تحقق المعايير المطلوبة لتدريس الرياضيات.
٦. تقديم ورش عمل لمعلمي الرياضيات الذين على رأس العمل لمساعدتهم على تطبيق تعليم STEM بالشكل الصحيح في مدارسهم.
٧. عقد مؤتمرات للمعلمين وإتاحة الفرصة لهم للمشاركة والابتكار في ضوء مدخل تعليم .STEM(عبد الله، ٢٠١٨: ٢٨٥).

وبناءً على ذلك يعد المعلم المسؤول الأول عن تنفيذ البرامج التعليمية والمناهج المتكاملة، فلا بد وأن يحظى بشيء من التدريب وتنمية مهاراته التدريسية من أجل تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، وتطوير مستواه في تلك التخصصات.

منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية .STEM

مدخل **STEM** هو اختصار لأربع كلمات، هي: العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات، ويسعى مدخل **STEM** إلى إحداث تكامل بين تعليم المجالات الأربعة

وتعلمها، ويتطلب ذلك تجهيز بيئات تعليمية فاعلة، يمارس فيها الطلاب التعلم النشط المجمعات التدريبية ومجموعات العمل والمشروعات التعليمية البحثية، التي يشعر خلالها الطلاب بمتعة التعلم التي تدفعهم إلى الوصول لمعرفة شاملة ومترابطة حول الموضوعات المتعلقة بها، بعيداً عن الحفظ الصم للمفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية ففي الفصول الدراسية (McComa، ٢٠١٤: ٤)

يعد مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) من المداخل العالمية الحديثة في التعليم، وذلك بتدريس الموضوعات في سياقات تكاملية بين فروع المعرفة العلمية، والتقنية، والهندسية، والرياضية، سعياً للتصدي إلى ضعف مخرجات التدريس المنفرد للمجالات الأربعة لتحقيق مهارات الألفية الثالثة **(William & Dugger, 2013: 45-56).**

مفهوم مناهج "STEM " **وطبيعتها:**

ينظر البعض إلى مناهج "**STEM** " على أنها بناء معرفي متكامل لمجالات العلوم، والرياضيات، والتصميم الهندسي، مع مستحدثاتها التقنية، ويحقق تكامل جوانب المعرفة العلمية، والمهارات العملية التطبيقية مع التدريب على التصميم الهندسي، كما أنه يسعى إلى تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة، والتربية من خلال تحقيق التنمية المستدامة، ويدعم تنمية التفكير العلمي، والابتكاري والفراغي ويعزز من دور الوسائل التكنولوجية في التعلم (غانم، ٢٠١٢).

وذكرت تعريفات متعددة لتعليم (STEM) حيث يعرف بأنه "مدخل متعدد التخصصات يستخدم لتنمية المعارف والمهارات والاتجاهات حول موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بهدف إنتاج جيل متميز من المبدعين قادر على التعامل مع سوق العمل في شتى المجالات
(Corlu, & Capraro, 2014: 78).

كما يعرف بأنه تعلم وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل يكفي لإنتاج عقول مفكرة وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات (Briney & Hill, 2013).

ويعرفه الباحث في الدراسة الحالية بأنه: هو أحد مداخل التكامل المعرفي المتعددة التخصصات الذي يجمع فيه الطالب بين الرياضيات ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة وبعض التخصصات الأخرى في محتوى جديد يمارس فيه التعليم بطريقة عملية عن طريق الاستقصاء والتجريب وتصميم المشروعات الابتكارية القائمة على التكامل بين المعرفة.

من خلال ما سبق نجد أن تعليم "**STEM** " هو اختصار لأربعة مجالات "علوم- تكنولوجيا- هندسة- رياضيات، Science, Technology, Engineering K Mathematics ،STEM)، وهو نظام تعليمي قائم على البحث والتفكير وحل المشكلات والتعلم من خلال المشروعات والتي من خلالها يطبق الطالب ما يتعلمه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا، ويتمثل منهج (STEM) في المواد الدراسية الأربع التالية:

العلوم: وتتضمن المعارف، والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي، واتخاذ القرار.

التكنولوجيا: وتتضمن التطبيقات العلمية والهندسية وعلوم الكمبيوتر.

التصميم الهندسي: ويتضمن عنصرين يحققان التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وهما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجيا وإعداد الطلاب لدراسة التصميم الهندسي.

الرياضيات: وتتضمن تدريس قاعدة عريضة من أساسيات الرياضيات، وحل المشكلات الرياضية.

ويعد مدخل **STEM** مدخلاً بينياً لتنظيم جوانب المعرفة الأكاديمية تذوب فيه الحدود الفاصلة التي تفصل بين فروع المعرفة في المجالات الأربعة، ويكامل بينها من خال تقديم المحتوى المعرفي في صورة خبرات تعلم مناسبة وواقعية وواضحة؛

وبطريقة مقصودة لتنظيم فروع المعرفة الأربعة معاً، بحيث تدمج ممارسات الهندسة والتكنولوجيا مع دروس الرياضيات والعلوم لمساعدة الطلاب على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، ويرتكز على التعلم القائم على المشروعات الحياتية والواقعية (Gerlach, 2012: 1-7).

ويؤكد ستولمان، ومور، وماكليلاند، وروررينج على أن مناهج STEM في تصميمها تتمركز حول الخبرة المفهومية المتكاملة، من خلال الجمع بين مفاهيم ومبادئ متداخلة بطرق ذات معنى وحل المشكلات الحياتية والتحري والاستقصاء والتطبيق المكثف للأنشطة العملية واليدوية والبحث التجريبي المعملي في ثنائيات ومجموعات صغيرة والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد المستند على الأداء والتركيز على عمليات التفكير العلمي والإبداعي والناقد وتصميم حلول تكنولوجية باستخدام المهارات العلمية والعمليات الرياضية والإحصائية بالاعتماد على مصادر التعلم المختلفة وبخاصة الرقمية منها (Lynch, & Others, 2013: 6-9)

أهداف تعليم :STEM

حدد (Akaygun & Aslan-Tutak, 2016: 57) أهداف تعليم (STEM) في النقاط التالية:

- المساهمة في طرح طرق جديدة لتدريس العلوم والرياضيات.
- تأهيل الطلاب الموهوبين علمياً للاستمرار في المسار العلمي.
- زيادة دافعية الطلاب للتعلم.
- تحويل المفاهيم العلمية المجردة لتطبيقات ملموسة بشكل عملي.
- الاشتراك في المسابقات العالمية للإبداع مثل مسابقات الروبوت.
- إجراء البحوث والدراسات العلمية في شتى المجالات.
- ربط التعليم بالحياة العلمية والبيئة المحيطة.

والاتحاد الفيدرالي يوفر برامج تعليمية قائمة على مدخل (STEM) الهدف منها كما ذكرها هولدرن (Holdren, 2013: 4) ما يلي:

- الإعداد والتطوير المهني لمعلمي (STEM).

- تطوير المواد التعليمية ومصادر التعليم وتقنيات التعلم.
- التدريب وإعادة التدريب على المهارات الحياتية التي تخدم سوق العمل.
- الدعم المباشر للطلاب في التخصصات المرتبطة بسوق العمل من خلال توفير المنح الدراسية والخبرات البحثية والبعثات الخارجية.
- التركيز على التعلم القائم على المشروعات واستراتيجيات التعلم الحديثة.

يتضح من خلال ما سبق أن تعليم (STEM) يهدف إلى تحسين استيعاب الطلبة واكتسابهم للمهارات العملية والتفكير العلمي وزيادة تحصيلهم الدراسي، وذلك من خلال عدد من الإجراءات التي تتضمن تطوير مواد تعليمية رقمية لدعم التعليم والتعلم وإعداد الطلبة لسوق العمل الذي يتناسب مع متطلبات القرن الحادي والعشرين.

متطلبات تطبيق منحى (STEM)

يشير (Stephanie, Pace Marshall, 2008) إلى ثلاثة محاور رئيسة لتطبيق منحى STEM في التعليم:

تغيير رؤية تدريس الرياضيات والعلوم بحيث يصبح ما يتم تدريسه من الرياضيات والعلوم المدرسية مطابقاً لواقع الرياضيات والعلوم، حيث أنه من أخطر ما يواجه المتعلمين من مشاكل التعليم، عدم تقديم المعارف في صورة خبرات أو عدم تعزيز التساؤل والاكتشاف أو عدم المساعدة على فهم المواد العلمية، أو عدم تعزيز الفهم العميق للخبرة الإنسانية. وينفر من دراسته معظم الطلاب في المدرسة الثانوية، وذلك للأسباب التالية:

- السلبية في تعلم الطلاب لكمية هائلة من المعلومات المرتبة الحقيقية التي يلعب بها المعلم دور الناقل للمعلومات بدون توفير فرص الأسئلة، والمناقشة، والاكتشاف.
- التركيز على الحفظ والاستظهار لمعلومات مجاب عنها مسبقاً.
- فقدان الاستمتاع، والتشويق، والرغبة في البحث، والإقدام على المغامرة في التجريب والتحقق العلمي.
- انعزال العلوم عن باقي فروع العلم، وقلة تقديم المفاهيم المتكاملة والبينية.

- البعد عن ربط تدريس العلوم بالمحتوى الاجتماعي للطلاب أي بالبيئة المحلية، وحياتهم اليومية.

وتسعى مناهج الخبرات المتكاملة إلى تحقيق احتياجات تدريس العلوم، والرياضيات، وهي كما يلي:

- التركيز على مهارات التحري والاكتشاف.
- الاعتماد على التحليل والانعكاس.
- تكوين الفروض والتجريب العلمي.
- إصدار الحكم المعتمد على الدليل.
- الانغماس في التعجب والتساؤل.
- الانغماس في المعنى وليس المعرفة.
- الانغماس في البحث والاكتشاف وليس التحصيل.
- الانغماس في التعاون وليس التنافس.
- تحقيق الاعتماد على بعضنا البعض وليس الاستقلالية.
- تحقيق الثقة وليس الخوف.
- تغيير طريقة تدريس الرياضيات والعلوم في المدارس، بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات والعادات العقلية، بحيث يقوموا المتعلمين بالبحث عن المعلومة وحل المشكلات الإبداعية والتفكير العلمي.

ومن احتياجات تصميم مناهج STEM تتضمن ما يلي من خبرات.

- منهج خبراتي متكامل متمركز حول المفاهيم Concept-centered, experiential and integrative curriculum..
- تدريس يرتكز على التحري، ويمركز حول حل المشكلات، ويتضمن التكنولوجيا Inquiry-based, problem-centered, and technology embedded instruction.
- التطبيق العملي، والممارسة المكثفة للأنشطة البحثية، والاستكشافية بتوجيه ذاتي، أو في مجموعات موجهة عن طريق مرشد، أو فرق تعاونية. Extensive

practice and immersion in self-determined and self-directed investigation and research.

- تقويم يعتمد على الأداء، وتقويم واقعي مستمر متعدد الأبعاد. Authentic, on-going, multi-dimensional, and performance-based assessment
- تغيير الرؤية وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم الرياضيات والعلوم وتطبيقاتهما من قبل جميع افراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ومن احتياجات تغيير الرؤية (غانم، ٢٠١٢: ٣٤) أن نحقق ما يلي:

- تدريس العلوم والرياضيات بواقعية.
- اعتماد تصميم المناهج على نتائج العلوم النفسية، والتعلم المعرفي، وتكنولوجيا التعلم.
- تغيير تركيب المنهج وأدواره.
- العناية بالتخيل والتحري.
- صيانة التجديد.
- التحدث بفهم للغة العلوم والرياضيات.
- وصول النظام والطلاب لتحقيق الذكاءات المتعددة والعقل المتكامل.

منحى STEM ورؤية ٢٠٣٠:

إن من متطلبات القرن الحادي والعشرين التركيز على تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة، والتي تتفق مع أهداف رؤية ٢٠٣٠. التي أطلقها صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان، حيث تهدف الرؤية إلى بناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد وتمكين طلابنا من الحصول أعلى النتائج التي تؤهلهم للمنافسة مقارنة بالدول المتقدمة ونيل مركز متقدم في التحصيل التعليمي، وهذا كله لن يحصل إلا من خلال تطوير التعليم، ومن أهم جوانب تطوير التعليم التركيز على الجوانب المهارية في المناهج أكثر من الجوانب اللفظية، وتطوير المواهب أكثر من التركيز على المعرفة، فنحن نحتاج طلاب يمتلكون مهارة بالإضافة للمعرفة وهؤلاء هم من يقودون عجلة التقدم، ومن ضمن أهم أهداف رؤية ٢٠٣٠ تقليص الفجوة بين مخرجات التعليم

الجامعي ومتطلبات سوق العمل، وذلك عن طريق المواءمة بينهما، وهذا بالضبط أهداف منحى STEM؛ لذا كان لزاماً أن يؤخذ بهذا الاتجاه في بناء مناهجنا، إن هذا النوع من التعليم ينقل المعلمين من واقع المادة العلمية البحثة إلى متعة العلم وربطه بواقع الحياة (الشمري، ٢٠١٧).

مزايا تعليم STEM في تدريس الرياضيات:

يتميز تعليم STEM بأنه يجمع بين تخصصات مختلفة في موضوع واحد جديد متعدد التخصصات، ويوفر الفرص للطلبة لفهم العالم الذي يعيشون فيه فهماً شاملاً متكاملاً (William, et al.، ٢٠١٢: ٥٥).

ومن مزايا تعليم STEM كما حددها (صالح، ٢٠١٥: ١) ما يلي:

- تمكين الطلاب من امتلاك المهارات العلمية والتفكير العلمي السليم وتنمية التحصيل الدراسي وتعزيز دافعيتهم نحو عملية التعلم.
- اعطاء المزيد من الاستراتيجيات التعليمية الحديثة التي تعزز التعلم النشط لدى الطلبة وتمكنهم من التعامل مع المستحدثات التقنية والتكنولوجية والتعامل مع الرقمنة.
- مساعدة الطلبة على الاحتفاظ بعملية التعلم المستمر مدى الحياة.
- تنمية المعرفة العلمية والعملية لدى كل من المعلم والمتعلم بمعرفة الاستراتيجيات التدريسية الحديثة.
- تفعيل دور الوسائل التكنولوجية والتقنية ومواكبة المستجدات التربوية الحديثة في العملية التعليمية.
- تطوير مهارات المعلم لكي يصبح معلماً فعالاً ومتميزاً.
- العمل على تنمية قدرات الطلبة المتميزين للاستمرار في النهج التعليمي، واطلاق المواهب الإبداعية على المستوى المحلي والعالمي والإقليمي والدخول في مسابقات تنافسية على المستوى العالمي.

- المساعدة في تحويل المجرد إلى ملموس بشكل واضح وترسيخها بطريقة محفزة ومشوقة لتعليم الطلاب.

يتضح من خلال ما سبق أن تعليم STEM له العديد من المزايا التي منها:

- تخريج جيل من المبدعين قادر على التعامل مع تحديات العصر ومساعدتهم على تحقيق التميز العلمي في العديد من المجالات.
- زيادة الاستثمار في البحث العلمي والتطوير والتنمية المهنية.
- تعزيز فهم الروابط بين المبادئ والمفاهيم والمهارات في شتى المجالات.
- إثارة فضول الطلاب وخيالهم الإبداعي والناقد.
- تشجيع الطلاب على المشاركة الفعالة وتهيئة الانضباط الصفي.
- معالجة المشكلات من خلال تصميم التعليم القائم على المشروعات.

تطوير تدريس الرياضيات في ضوء مدخل STEM:

تطوير تدريس الرياضيات في ضوء مدخل STEM يتم من خلال مجموعة من المتطلبات حددها (السعيد والغرقي، ٢٠١٥: ١٤٣-١٤٤).

- تأهيل مجموعة من المعلمين للتدريس وفق هذا المدخل من خلال بعض الخبراء التربويين المتخصصين في ذلك.
- تجهيز بعض مدارس التعليم الابتدائي والمتوسط والثانوي ببعض المعامل والأجهزة والأدوات التكنولوجية اللازمة للتعلم.
- تطبيق حلقات التدريس المصغر في المدارس للتدريب على مدخل STEM وتسجيل نتائج التطبيق وتحليلها ومعرفة مدى تقدم الطلاب في التعلم وفق هذا المدخل.
- بناء اختبارات بين الطلاب الذين يدرسون وفق هذا المدخل وطلاب المدارس العادية ومعرفة مدى التقدم في مستوى التحصيل والتفكير.

الدراسات السابقة:

قام الباحث بالاطلاع على الأدب التربوي من حيث الكتب العربية والأجنبية، والمجلات، والدوريات، والرسائل العلمية، والمؤتمرات والأيام الدراسية المتعلقة

بموضع الدراسة؛ ليكون المخزون المعرفي للوقوف على أحدث ما تم تناوله حول المهارات التدريسية لمعلمي الرياضيات، ومدخل تعليم الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا أو ما يطلق عليه مدخل STEM للوصول إلى الدراسات السابقة العربية والأجنبية للربط فيها والاستفادة منها في الدراسة الحالية، وسيتم تقسمها إلى محورين: محور متعلق بالمهارات التدريسية، ومحور آخر متعلق بمدخل STEM، وسيتم ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم على النحو التالي:

المحور الأول: الدراسات المتعلقة بالمهارات التدريسية:

دراسة المالكي (٢٠١٨). مدى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لبعض مهارات تدريس الرياضيات المطورة بمدينة جدة.

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى مدى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لبعض مهارات تدريس الرياضيات المطورة بمدينة جدة وقد اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد قائمة مهارات تدريس مقررات الرياضيات المطورة وبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي، تكونت عينة الدراسة من ٣٠ معلماً، وأشارت نتائج الدراسة إلى مستوى ضعيف للأداء في كل من مهارات التدريس المتمايز، ومستوى متوسط لمهارات الاستيعاب المفاهيمي، ومستوى متوسط لمهارات خطوات التدريس الأربع (التركيز) ومستوى ضعيف في مهارات خطوات التدريس الأربع (التدريس، التدريب، التقويم).

دراسة رحمة (٢٠١٧). أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة

هدفت الدراسة بيان أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، واستخدمت الدراسة اختبار مهارات الرياضيات ومقياس اتجاه نحو الرياضيات، وطبقت الدراسة على عينة (٧٠) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي، واعتمدت الدراسة

المنهج الوصفي التحليلي لتحليل الوحدة موضع الدراسة، والمنهج التجريبي لتنفيذ تجربة الدراسة. ومن أهم ما توصلت الدراسة:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية وقريناتهن في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات الرياضيات.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية وقريناتهن في المجموعة الضابطة في الاختبار في مقياس الاتجاه الرياضيات.

دراسة علوان (٢٠١٦). أثر توظيف استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المسالة الرياضية لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

هدفت الدراسة تعرف أثر توظيف استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المسالة الرياضية لدى طالبات الصف السابع الأساسي، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (٥٥) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي وهن يمثلن صفين تم اختيارهما عشوائياً، وقامت الباحثة ببناء اختبار مهارات حل المسألة الرياضية كأداة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات حل المسألة الرياضية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

دراسة العكة (٢٠١٤). فاعلية التدريس باستخدام دورة التعلم الخماسية وقبعات التفكير الست في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة

هدفت الدراسة تعرف فاعلية التدريس باستخدام دورة التعلم الخماسية وقبعات التفكير الست في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (١٠٨) طالباً بطريقة قصدية وتم اختيار (٣) شعب من الصف الثامن من أصل (٥) عشوائياً لتمثل شعبتان تجريبيتين والثالثة ضابطة. وقد قام الباحث ببناء اختبار مهارات حل المسائل الهندسية كأداة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية حيث تفوقت المجموعتان التجريبيتان على المجموعة الضابطة في مهارات (تحديد

المعطيات، تحديد المطلوب، وضع خطة الحل، تنفيذ خطة الحل، التحقق من صحة الحل) في حين لم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعات الثلاث في مهارة رسم المسألة الهندسية، كما أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام قبعات التفكير الست على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام دورة التعلم الخماسية في المهارات السابقة.

دراسة المشيخي (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك. وتحقيقاً لهذا الهدف استخدمت الباحثة المنهجين الوصفي، والتجريبي ذا التصميم التجريبي المكون من مجموعة واحدة واختبارين قبلي وبعدي؛ حيث قامت الباحثة ببناء البرنامج التدريبي المقترح، وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي الخمس: (القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل). وبعد التحقق من صدق البرنامج، وصدق وثبات بطاقة الملاحظة تم تطبيقهما على عينة الدراسة البالغ عددها ٣٠ معلمة من معلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك؛ حيث قامت الباحثة بتدريب معلمات الرياضيات (عينة الدراسة) في البرنامج المقترح، وقياس مستوى أدائهن القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي باستخدام بطاقة الملاحظة. ولاختبار صحة فروض الدراسة عولجت بياناتها باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ حيث تم استخدام اختبارT-test، وحساب مربع إيتا (2 |). وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، من أهمها: ١) يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات معلمات الرياضيات (عينة الدراسة) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي ككل لصالح القياس البعدي.٢) لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات معلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية (عينة الدراسة) في القياس البعدي لمهارات

التواصل الرياضي تعزى لمتغير المرحلة الدراسية. وقد أظهرت النتيجة العامة للدراسة : فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمات الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بعدد من التوصيات؛ من أهمها :(١)) تدريب معلمات الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن، واستخدامهن لهذه المهارات في تدريس الرياضيات.٢) استخدام بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي في تقويم مستوى أداء معلمات الرياضيات لهذه المهارات في الحصص.

التعقيب على الدراسات السابقة للمحور الأول:

من خلال استقراء الدراسات السابقة العربية والأجنبية ومقارنتها في الدراسة الحالية؛ من حيث العناصر الرئيسة في كل دراسة والتي تتمثل في الأهداف، والمنهج المستخدم، والمجتمع وعينة الدراسة، والأداة، وأهم النتائج، فتم استخلاص مجموعة من المؤشرات التي يمكن الاستفادة منها في تحقيق أهداف الدراسة الحالية، وتتمثل فيما يلي:

أولاً من حيث الهدف:

هدفت الدراسة الحالية تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أوجه الشبه: تشابهت الدراسة الحالية من حيث الهدف دراسة (المشيخي، ٢٠١١)

أوجه الاختلاف: واختلف مع كل من دراسة (المالكي، ٢٠١٨)، (رحمة، ٢٠١٧)، (علوان، ٢٠١٦)، (العكة، ٢٠١٤).

ثانياً من حيث المنهج المستخدم:

تستخدم الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة.

أوجه الشبه: تتشابه الدراسة الحالية مع كل من دراسة (المشيخي، ٢٠١١)، (رحمة، ٢٠١٧)، (علوان، ٢٠١٦)، (العكة، ٢٠١٤).

أوجه الاختلاف: اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (المالكي، ٢٠١٨)

ثالثاً من حيث الأداة:

أدوات الدراسة الحالية المستخدمة:

أوجه الشبه: لم تتفق أي دراسة من الدراسات السابقة مع أدوات الدراسة الحالية جميعها في آن واحد لحداثة هذه الدراسة وشموليتها.

أوجه الاختلاف: اختلفت مع جميع الدراسات السابقة دراسة كل من دراسة (المالكي، ٢٠١٨)، (رحمة، ٢٠١٧)، (علوان، ٢٠١٦)، (العكة، ٢٠١٤).

رابعاً من حيث المجتمع وعينة الدراسة:

أوجه الشبه: تم تطبيق الدراسة الحالية على معلمي المرحلة الابتدائية؛ فهي تشابهت الدراسة الحالية مع كل من دراسة (المالكي، ٢٠١٨) و (المشيخي، ٢٠١١)

أوجه الاختلاف: اختلفت مع كل من دراسة (رحمة، ٢٠١٧)، (علوان، ٢٠١٦)، (العكة، ٢٠١٤).

المحور الثاني: الدراسات المتعلقة بمدخل تعليم الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا STEM

دراسة عبد الله (٢٠١٨). قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على مدخل STEM في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم.

هدف البحث إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على مدخل STEM في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم، وحاول البحث الإجابة عن أسئلة البحث من خلال استخدام كل من: المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري للبحث، والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة، وإعداد الأدوات، وتطبيق أدوات البحث على طلاب الصف الأول الثانوي، وتحليل النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات، وجاءت النتائج مؤكدة على وجود فروق دالة بين متوسطي درجات المعلمين (المتدربين) والطلاب في التطبيق القبلي والبعدي في بطاقة ملاحظة لمهارات التميز التدريسي للمعلمين، واختبار التفكير المتشعب للطلاب لصالح التطبيق البعدي، وهذا

يؤكد تأثير البرنامج المقترح في إكساب معلمي الرياضيات مهارات التميز التدريسي واثر ذلك على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢.دراسة العنزي والجبر (٢٠١٧). مستوى تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات.

هدفت الدراسة معرفة مستوى تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، واستخدمت المنهج الوصفي، وتمثلت أداة البحث في استبانة مكونة من محورين هما: المعرفة بـــ (STEM) والمعرفة بمتطلبات تدريس (STEM)، وطبقت على عينة عشوائية من معلمي العلوم في المدينة المنورة بلغ عددهم (١٣٦) معلم، وبعد تحليل النتائج توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: ارتفاع مستوى تصورات معلمي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) ومتطلبات تدريسية. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعود للخبرة التدريسية، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعود لنوع المدرسة التي يدرسها معلم العلوم.

دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧). المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين

هدفت هذه الدراسة الكشف عن المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين، استخدم الباحث المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لبحثه تكونت عينة الدراسة من (١٠٣) من معلمي ومشرفي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة عسير. وكشفت النتائج عن بعض المعيقات التي تعيق تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وقد حصل المحور الثاني المعوقات المتعلقة بالطالب على أعلى متوسط (٣.١٦) محتلاً المرتبة الأولى بين المعوقات، يليه المحور الرابع المعوقات المتعلقة بالمحتوى (٣.٠١)، وحل ثالثاً المحور الأول المعوقات المتعلقة بالمعلم بمتوسط (٢.٨٦)، وأخيراً المحور الثالث المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية بمتوسط (٢.٨٥).

دراسة نولز : (**Geoff Knowles, 2015**) تحسين التعليم بواسطة نموذج STEM والآثار البيئية والاجتماعية والاستقرار الاقتصادي

هدفت الدراسة معرفة الدافع لتحسين التعليم بواسطة نموذج STEM والآثار البيئية والاجتماعية والاستقرار الاقتصادي ومساعدة الطلاب على تحقيق درجات عالية في تقييم الرياضيات والعلوم، وتوضيح مدى مساعدة المربين للطلاب لمواجهة الاستعداد للتحول العالمي، وكيفية عملية دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات حقيقية يمكن أن تمثل التحديات العالمية التي تتطلب جيلاً جديداً من الخبراء لنموذج STEM، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن التعليم بواسطة STEM يوفر الأساس المنطقي لتعليم المفاهيم.

دراسة مراد (**٢٠١٤**). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

هدفت الدراسة تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في أربعة مجالات هي: الأول التطوير المهني كنظام، الثاني التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي، الثالث استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM، والرابع الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM الواجب توفرها في مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وتمثلت أداة الدراسة بتطبيق استبانة على عينة من معلمات الفيزياء بلغت قوامها (٣٠) معلمة بمدينة حائل. وفي ضوء نتائج الاستبانة (الاحتياجات التدريبية) قامت الباحثة بتقديم التصور المقترح بمجالاته الأربعة، وقد تم تحكيمه بحيث يكون صالحاً للتطبيق.

دراسة والكر (**Walker, 2012)**. مجالات الإفادة من نظام STEM في العملية التعليمية والبحث العلمي كما يتصورها أعضاء هيئة التدريس بجامعة كاليفورنيا ودرجة أهميتها.

هذه الدراسة هدفت تعرف مجالات الإفادة من نظام STEM في العملية التعليمية والبحث العلمي كما يتصورها أعضاء هيئة التدريس بجامعة كاليفورنيا ودرجة أهميتها، ودرجة توظيفها في العملية التعليمية والبحث العلمي، حيث كانت أداة الدراسة عبارة عن استبانة، وتمثلت عينة الدراسة في (٣٧٨) عضواً من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة من المدرسين والأساتذة المساعدين والأساتذة من الجنسين موزعين على جميع كليات الجامعة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع أعضاء هيئة التدريس في تصوراتهم نحو أهمية الخدمات التي يقدمها نظام STEM في البحث العلمي والعملية التعليمية يعزى لمتغير (الجنس، المرتبة العلمية، الكلية) ودرجة توظيف أعضاء هيئة التدريس لنظام STEM قليلة في البحث العلمي والعملية التعليمية.

٧.دراسة وانق وآخرون (:(**Wang, et al, 2011)** أثر التنمية المهنية على معتقدات المعلمين وتصوراتهم حول (STEM).

والتي سعت إلى استكشاف أثر التنمية المهنية على معتقدات المعلمين وتصوراتهم حول (STEM)، ومعرفة العلاقة بين هذه التصورات وبين الممارسات الصفية لديهم.

وتوصلت النتائج إلى أن طريقة حل المشكلات هي أحد المكونات الرئيسة لدمج تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، مع وجود اختلاف في تصورات المعلمين لدمج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات باختلاف تخصصاتهم، الأمر الذي يؤدي إلى ظهور ممارسات مختلفة في الغرفة الصفية، كما أشارت النتائج إلى أن التقنية كانت التخصص الأكثر صعوبة للدمج في هذه الحالات مع إدراك المعلمين إلى ضرورة إضافة المزيد من معرفة المحتوى لديهم عند محاولتهم لدمجهم للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة للمحور الثاني:

من خلال استقراء الدراسات السابقة العربية والأجنبية ومقارنتها في الدراسة الحالية؛ من حيث العناصر الرئيسة في كل دراسة والتي تتمثل في الأهداف، والمنهج المستخدم، والمجتمع وعينة الدراسة، والأداة، وأهم النتائج، فتم استخلاص مجموعة من المؤشرات التي يمكن الاستفادة منها في تحقيق أهداف الدراسة الحالية، وتتمثل فيما يلي:

أولاً من حيث الهدف:

أوجه التشابه: تشابهت الدراسة الحالية من حيث هدف الدراسة مع دراسة (عبد الله ٢٠١٨)، ودراسة (مراد ٢٠١٤)

أوجه الاختلاف: اختلفت الدراسة الحالية من حيث الهدف مع كل من دراسة (العنزي والجبر ٢٠١٧)، دراسة (القحطاني وآل كحلان ٢٠١٧)، دراسة (Geoff Knowles، ٢٠١٥)، دراسة (Walker ٢٠١٢) دراسة (Wang et al.، ٢٠١١).

ثانياً من حيث المنهج المستخدم:

أوجه التشابه: اتفقت مع استخدام المنهج التجريبي والمنهج الوصفي مع دراسة (عبد الله ٢٠١٨).

أوجه الاختلاف: اختلفت مع كل من الدراسات الآتية والتي جميعها استخدمت المنهج الوصفي على النحو التالي: دراسة (العنزي والجبر ٢٠١٧)، دراسة (القحطاني وآل كحلان ٢٠١٧)، دراسة (Geoff Knowles، ٢٠١٥)، دراسة (مراد ٢٠١٤)، دراسة (Walker ٢٠١٢) دراسة (Wang et al.، ٢٠١١)

ثالثاً من حيث الأدوات:

أوجه التشابه: اتفقت مع جميع الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسة مع دراسة (عبد الله ٢٠١٨).

أوجه الاختلاف: اختلفت مع كل من الدراسات الآتية والتي جميعها استخدمت أدوات مختلفة على النحو التالي: دراسة (العنزي والجبر ٢٠١٧)، دراسة (القحطاني وآل كحلان ٢٠١٧)، دراسة (Geoff Knowles، ٢٠١٥)، دراسة (مراد ٢٠١٤)، دراسة (Walker ٢٠١٢) دراسة (Wang et al.، ٢٠١١)

رابعاً من حيث المجتمع وعينة الدراسة:

أوجه التشابه: تشابهت مع دراسة (العنزي والجبر ٢٠١٧)، ودراسة (مراد ٢٠١٤)، و دراسة (Wang et al.، ٢٠١١) في تطبيقها على فئة المعلمين.

أوجه الاختلاف: اختلفت من مجتمع وعينة الدراسة مع كل من دراسة (عبد الله ٢٠١٨)، دراسة (القحطاني وآل كحلان ٢٠١٧)، دراسة (Geoff Knowles، ٢٠١٥)، دراسة (Walker 2012).

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

يرى الباحث أن الدراسات السابقة والتي تتصل بالدراسة الحالية في بعض جوانبها، قد أفادت منها تلك الدراسة في كثير من الجوانب، وابرز ما أمكنه الإفادة منها تتمثل فيما يلي:

١. أن هذه الدراسات السابقة كانت منطلقاً للباحث للدراسة النظرية والميدانية لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية والتعرف على أهم المشكلات التي يعاني منها معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
٢. أن هذه الدراسات السابقة أسهمت في إيضاح القوى والعوامل المباشرة وغير المباشرة التي لها أثر في استراتيجيات التدريس الحديثة.
٣. الاطلاع على الأطر النظرية المتصلة بالمهارات التدريسية ومنهج التكامل STEM.
٤. التعرف على المنهجية المستخدمة في البحوث السابقة في هذا المضمار ودراسة كفاءة استخدامها في البحث الحالي واختيار الأسلوب الأمثل منها.
٥. الاستفادة من نتائج البحوث السابقة والبناء عليها حتى لا يكون هناك إهدار للطاقات البحثية.

أهم ما يميز البحث الحالي عن كل الدراسات السابقة:

جميع الدراسات السابقة وإن عالجت بطريقة مباشرة أو غير مباشرة المهارات والكفايات التدريسية في ضوء استراتيجيات التدريس الحديثة المعرفية والفوق معرفية، إلا أيا منها لم يتناول مهارات تدريس الرياضيات والكفايات اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل STEMسواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة – على حد علم الباحث – ومن هنا كانت أهمية هذه الدراسة وتميزها عن غيرها من الدراسات.

منهج البحث

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي والذي يعرف بأنه " المنهج الذي يدرس ظاهرة أو حدثاً أو قضية موجودة حالياً حيث يمكن الحصول منها على معلومات تجيب عن أسئلة البحث دون تدخل الباحث فيها (الأغا والأستاذ، ٢٠٠٤)، حيث يصف المشكلة وصفاً دقيقاً ويحلل ويقارن ويقيم أملاً في التوصل الى حقائق عن مشكلة الدراسة يزيد بها رصيد العلم والمعرفة من خلال دراسة ماضي هذه المشكلة دون استغراق فيه بأخذ العظة والعبرة، ودراسة حاضرها لتشخيص جوانب القوة والقصور لتدعيم جوانب القوة ومواجهة وعلاج جوانب القصور، ثم التنبؤ بما ستؤول اليه هذه المشكلة في المستقبل، إذ تحدد الدراسة الوصفية الوضع الحالي للظاهرة المراد دراستها وهو منهج يستخدم الاستبيانات في جمع البيانات على أن تكون على درجة من الموضوعية والثبات (أبو علام، ٢٠١١: ٥٠).

مجتمع البحث

تكون مجتمع الدراسة من معلمي الرياضيات في المدارس الابتدائية الحكومية للبنين بمحافظة جدة التعليمية للعام الدراسي ١٤٣٩هــ/١٤٤٠هــ والبالغ عددهم (٢٤٣) معلما، وفق الإحصاءات الرسمية لشؤون المعلمين في الإدارة العام للتعليم بمحافظة جدة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٢٥) من بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة وذلك بالتعاون مع مشرفي الرياضيات بمكاتب التعليم بمحافظة جدة.

أدوات البحث

في ضوء أهداف هذه الدراسة وأسئلتها، تمثلت أداة الدراسة في قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

قام الباحث بإعداد قائمة متعلقة بالمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية على النحو التالي:

مصادر اشتقاق المهارات:

للوصول إلى القائمة المبدئية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، قام الباحث بما يلي:

تم استقراء العديد من المشروعات العالمية الصادرة عن أهم الهيئات المهتمة بتعليم وتعلم الرياضيات.

مراجعة العديد من المراجع والدراسات السابقة والبحوث والكتب باللغتين العربية والأجنبية والتي تتعلق بالمهارات التدريسية لتعليم الرياضيات بشكل عام، إضافة إلى المهارات التدريسية اللازم توافرها لدى معلمي الرياضيات في ضوء منحى STEM.

الاطلاع على مشروع تعليم الرياضيات للمرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية.

وعليه فقد قام الباحث بإعداد الصورة الأولية للقائمة المبدئية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، وتضمنت هذه القائمة ثلاث محاور رئيسية وهي:

١. المحور الأول: مهارات التخطيط للدرس في ضوء منهج STEMوتحتوي على ٩ مهارات فرعية.

٢. المحور الثاني: مهارات تنفيذ الدرس في ضوء منهج STEMوتحتوي على ١٩ مهارة فرعية.
٣. المحور الثالث: مهارات تقويم الدرس في ضوء منهج STEM وتحتوي على ٩ مهارات فرعية.

صدق القائمة

للتأكد من صدق قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، قام الباحث بعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص، وذلك بهدف التعرف على مدى مناسبة مجالات وأبعاد القائمة لموضوع البحث، ومدى مناسبة ووضوح المهارات المندرجة تحت كل مجال، وقد حظيت القائمة بموافقة أكثر من (٨٥%) من المحكمين على المجالات الرئيسية والمهارات المندرجة تحتها، وفي ضوء آراء المحكمين أجريت التعديلات، وتوصل الباحث إلى قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية مكونة من (٣٦) مهارة فرعية موزعة في (٣) أبعاد.

وكانت أهم أراء المحكمين:

١. بدء كل مهارة بالفعل المضارع.
٢. مراعاة التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة معا.
٣. عدم تكرار بعض العبارات التي تمثل مهارة واحدة
٤. مراعاة التوازن بين مهارات المحاور الثلاثة.
٥. ربط المحاور بإعداد الدروس من تخطيط وتنفيذ وتقويم

الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة وتحليل البيانات

تم الاعتماد بشكل أساسي على برنامج التحليل الاحصائي (SPSS v.21) في إدخال بيانات الدراسة وتحليلها، مع الاستعانة بالأساليب الاحصائية اللازمة، لتحقيق أهداف الدراسة وكانت هذه الأساليب على النحو التالي:

١. المتوسط الحسابي (**Mean**). وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد العينة على فقرات ومحاور الدراسة.
٢. الانحراف المعياري (**Standard Deviation**). للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد الدراسة لكل فقرة عن وسطها الحسابي، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الاستجابات وانخفض تشتتها.
٣. معامل ألفاكرونباخ (**Cronbach's Alpha**)، وطريقة التجزئة النصفية (**Split _Half**). لقياس الثبات في البيانات.
٤. معامل ارتباط بيرسون (**Pearson Correlation Coefficient**). لقياس صدق الاتساق الداخلي لفقرات الدراسة، واختبار العلاقة بين محاور أداة الدراسة.

نتائج الإجابة على السؤال الأول:

ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال إعداد الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟

جدول (١)

مهارات التدريس في مجال إعداد الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقني

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
١.	اختيار أمثلة عملية تعمق فهم العلاقة التكاملية بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.	4.51	0.50	مرتفع
٢.	تحديد أنشطة تقنية هادفة تستخدم بشكل متكامل مبادئ وقوانين العلوم والرياضيات.	5	0	مرتفع
٣.	تصميم الدرس في صورة مشكلات حقيقية تمس الواقع، وتتحدى تفكير الطلاب.	4.06	0.24	فوق متوسط
٤.	إثارة الإحساس بالمشكلات الرياضية لدى الطلاب بشكل متكامل مع العلوم والتقنية	4.97	0.14	مرتفع

	والهندسة خلال الدروس.			
٥.	اختيار أمثلة للطلاب تميز بين الحقيقة والفرض والمسلمات.	4.61	0.48	مرتفع
٦.	ترتيب الحلول الممكنة والتي توظف التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.	3.87	0.65	فوق متوسط
٧.	تنظيم محتوى الدرس وأنشطته بشكل يحقق التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.	4.97	0.14	مرتفع
٨.	انتقاء المفاهيم والمعارف التي تتكامل فيها الرياضيات مع العلوم والتقنية والهندسة.	5	0	مرتفع
٩.	تعداد المفاهيم والمبادئ الرياضية والتي ترتبط بالعلوم والتقنية والهندسة.	4.61	0.48	مرتفع

من الجدول السابق يتضح أن مستوى موافقة عينة الدراسة على التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل في مجال تنفيذ الدرس تراوحت ما بين (٣.٨٧): أي بمستوى فوق متوسط، و(٥) أي بمستوى مرتفع.

نتائج الإجابة على السؤال الثاني:

ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال تنفيذ الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟

جدول (٢)

مهارات التدريس في مجال تنفيذ الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقني

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
١.	شرح بشكل مبسط الحقائق والمعارف والمفاهيم الرياضية والعلمية والتقنية	4.43	0.17	فوق متوسط

	والهندسة التي تتضمن محتوى الدرس.			
٢.	اقتراح أنشطة تربوية على الطلاب تتكامل فيها العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.	5	0	مرتفع
٣.	مساعدة الطلاب على صياغة وتحديد المشكلة بأساليبهم الخاصة.	3.44	0.55	فوف متوسط
٤.	تدريب الطلاب على توظيف مهارات التفكير العلمي في خطوات حل المشكلات.	5	0	مرتفع
٥.	تكليف الطلاب بجمع المعلومات التي تربط بي العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة لاستخدامها في حل المشكلات.	4.41	0.49	مرتفع
٦.	مساعدة الطلاب على صياغة الفروض العلمية لظواهر تتداخل فيها الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة.	4.22	0.97	مرتفع
٧.	تكليف الطلاب بتفسير النتائج بشكل متكامل في جداول ورسوم بيانية.	5	0	مرتفع
٨.	إرشاد لطلاب إلى كيفية الربط بين الهدف المرغوب فيه والمعلومات المتوافرة لحل المشكلة.	3.82	0.98	فوق متوسط
٩.	مساعدة الطلاب على انتقاء البيانات ذات الصلة بالمشكلة المراد حلها.	3.84	1.46	فوق متوسط
١٠.	مساعدة الطلاب على استنتاج السبب والنتيجة من علاقات رياضية وعلمية.	5	0	مرتفع
١١.	توجيه الطلاب نحو تفسير جداول ورسوم بيانية مقدمة لهم.	4.18	0.16	فوق متوسط
١٢.	مناقشة الطلاب في اكتشاف أخطاء محتملة لبعض الرسوم أو الجداول واقتراح تصويبها.	4.34	0.165	مرتفع
١٣.	توجيه الطلاب نحو تطبيق التعميمات التي تعلموها في مواقف جديدة.	4.66	0.47	مرتفع

١٤.	مساعدة الطلاب على إصدار أحكام تتعلق بمدى صحة النتائج المعروضة.	4.12	0.99	فوق متوسط
١٥.	تقديم التشجيع المتواصل للطلاب على اقتراح بدائل مناسبة لحلول المشكلة.	4.44	0.84	مرتفع
١٦.	توجيه الطلاب نحو افتراض الحل المناسب واستبعاد الفروض غير المناسبة أثناء الدرس	4.14	0.35	فوق متوسط
١٧.	مساعدة الطلاب على تفسير بعض الظواهر عن طريق توظيف التكامل بين الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة.	4.97	0.14	مرتفع
١٨.	مساعدة الطلاب على تفنيد وتصحيح التفسيرات غير الصحيحة مع التعليل.	5	0	مرتفع
١٩.	مساعدة الطلاب على استخلاص القوانين العلمية والرياضية والربط بينها من خلال بيانات مقدمة لهم.	4.75	0.37	مرتفع

من الجدول السابق يتضح أن مستوى موافقة عينة الدراسة على التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل في مجال تنفيذ الدرس تراوحت ما بين (٣.٤٤): أي بمستوى فوق متوسط، و(٥) أي بمستوى مرتفع.

نتائج الإجابة على السؤال الثالث:

ما التصور المقترح لمهارات التدريس في مجال تقويم الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؟

جدول (٣)

مهارات التدريس في مجال تقويم الدرس والداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقني

م	العبارة	المتوسط	الانحراف	المستوى

		الحسابي	المعياري	
١.	إدارة بكفاءة مناقشات بناءة حول المبادئ العلمية والرياضية التي تستند إليها الوسائل التقنية.	4.66	0.47	مرتفع
٢.	توجيه الطلاب إلى اقتراح تطبيقات تقنية في الحياة العملية للمبادئ الرياضية والتي يتعلمونها خلال الدروس.	4.15	0.99	فوق متوسط
٣.	إدارة مناقشات بناءة بكفاءة حول العلاقة التكاملية بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.	4.44	0.84	مرتفع
٤.	إرشاد الطلاب إلى اقتراح حلول عملية وعلمية للمشكلات المرتبطة بالعلوم والرياضيات والتقنية والهندسة معاً.	4.19	0.35	فوق متوسط
٥.	تدريب الطلاب على تطبيق المفاهيم والمبادئ الرياضية في العلوم والتقنية والهندسة.	4.97	0.14	مرتفع
٦.	مساعدة الطلاب على إيجاد تطبيقات لما تعلموه تربط بين الدروس والحياة العملية.	5	0	مرتفع
٧.	تكليف الطلاب بتقييم وجهات النظر المتعارضة لمسألة رياضية.	3.53	0.55	فوق متوسط
٨.	توجيه الطلاب نحو استكشاف التناقضات حول الآراء التي تتعلق بموضوع الدرس.	3.84	1.46	فوق متوسط
٩.	مساعدة الطلاب في الحكم على مدى صحة أو خطأ أفكار الدرس.	4.61	0.48	مرتفع

من الجدول السابق يتضح أن مستوى موافقة عينة الدراسة على التصور المقترح لمهارات التدريس الداعمة لتحقيق التكامل في مجال تقويم الدرس تراوحت ما بين (٣.٥٣): أي بمستوى فوق متوسط، و(٥) أي بمستوى مرتفع.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي تم استخلاصها فإن الباحث يوصي بما يلي:

١. استخدام التصور المقترح للمهارات التدريسية الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية كإطار مرجعي لتقييم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
٢. استخدام استبانة تقييم الاحتياجات التدريبية في الدراسة لتقييم تلك الاحتياجات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
٣. تصميم برامج تدريبية لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء التصور المقترح.
٤. تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات من خلال البرامج التدريبية بشكل مستمر.
٥. التكامل بين الجامعة والمدرسة في تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة في ضوء التوجهات التربوية الحديثة.

بحوث مقترحة:

- برنامج مقترح لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي الرياضيات في مجال البراعة الرياضية.
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية المهارات التدريسية للطلاب المعلمين في ضوء منحى (STEM)
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية المهارات التدريسية لدى الطلاب المعلمين في ضوء المعايير الوطنية لإعداد معلم الرياضيات ورؤية المملكة ٢٠٣٠.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

ابن منظور، أبي الفضل جمال الدين محمد (١٩٩٤). لسان العرب، دار صادر، بيروت.

الأزرق، عبد الرحمن صالح (٢٠٠٠). علم النفس التربوي للمعلمين، ط ١، دار الفكر العربي، لبنان.

بلهامل، خديجة (٢٠١٥). تقدير مستوى الكفايات التدريسية لدى معلمي المرحلة الابتدائية، دراسة ميدانية بمدرسة محمد نحوي شتمة بسكرة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة محمد خيضر – بسكرة، الجزائر.

جليلة، لفقي والساسي، الشايب محمد (٢٠١٨). تقويم الكفايات التدريسية لأساتذة التعليم الابتدائي "دراسة على عينة من أساتذة مقاطعة الرويسبات ورقلة"، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد ٣٣ مارس ٢٠١٨.

الحضيبي، إبراهيم عبد الرحمن (٢٠٠٧). الكفايات القيادية الضرورية لدى مديري الإشراف التربوي في إدارات التربية والتعليم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٤). مهارات التدريس رؤية في تنفيذ الدرس، عالم الكتب، مصر.

السطل، إبراهيم والرشيد، حامد وعيسى، سمير (٢٠٠٣). دراسة تقويمية لكفاية التخطيط الدراسي لدى معلمي الرياضيات بدولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد الأول، العدد الرابع، كلية التربية، جامعة دمشق.

السعيد، رضا مسعد والغرقي، وسيم محمد عبده (٢٠١٥). مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر، ٨-٩ أغسطس.

أبو أسعد، صلاح (٢٠٠٩). أساليب تدريس الرياضيات، عمان، دار الشروق.

الخطيب، خالد (٢٠٠٩). الرياضيات المدرسية مناهجها تدريسها والتفكير الرياضي، عمان، مكتبة المجتمع العربي.

حمزة، محمد والبلاونة، فهمي (٢٠١١). مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها، عمان، دار جليس الزمان.

شحاته، محمد (١٩٩٩). أثر استراتيجية مقترحة على تنمية بعض المهارات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو الرياضيات، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٨ (٥٩)، ١٨٥-٢٠١٤.

عفانة، عزو والسر، خالد وأمد، منير والخزندار، نائلة (٢٠١٢). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام، عمان: دار الثقافة.

عقيلان، إبراهيم (٢٠٠٢). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ط ٢، عمان، دار المسيرة.

شرف، رشا سعد وحسن، نهلة سيد (٢٠٠٣). تطوير نظم إعداد المعلم في مصر في ضوء خبرات أجنبية معاصرة "دراسة مقارنة". المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر لكلية التربية جامعة حلوان، الجودة الشاملة في إعداد المعلم بالوطن العربي لألفية جديدة.

الشمري، مها (٢٠١٧). أدوار المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل "رؤية تربوية" تم الاسترجاع بتاريخ ١٤٣٨/٦/١٧هـ. من http://www.al-jazirah.com/2017/20170115/wz1.htm

صالح، إبراهيم حسن (٢٠١٥). العلوم التطبيقية التكاملية، مجلة التعليم الإلكتروني، العدد السابع عشر، يناير ٢٠١٥.

اللقاني، أحمد والجمل، علي (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب.

طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٦). المعلم كفاياته إعداده وتدريبه، ط ٢، دار الفكر العربي، القاهرة.

عبد الله، علي محمد غريب (٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على مدخل **STEM** في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي واثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدجى طلابهم، مجلة تربويات الرياضيات، مج ٢١، ع ٤، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ص: ٢٧١-٣٠٦.

عبد الله، علي محمد غريب(٢٠١٨). برنامج تدريبي قائم على مدخل STEM في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم، مجلة تربويات الرياضيات، مج ٢١، ع ٤، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، ص ص: ٢٧١-٣٠٦.

عبيد، وليم (٢٠٠٥). معايير معلم الرياضيات، المؤتمر العلمي السابع، مناهج التعليم والمستويات المعيارية، مصر، مج ١، ص: ٢٤٩-٢٥٥.

العمري، محمد بن بلقاسم (٢٠١٠). الكفايات اللازمة لتدريس مقرر الرياضيات المطور ودرجة توافرها لدى المعلمين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

عيد، غادة خالد (٢٠٠٤). قياس الكفايات المعرفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بدولة الكويت "دراسة تشخيصية باستخدام اختبار تكسيس"، مجلة العلوم النفسية والتربوية، المجلد ٥، العدد ٣، جامعة البحرين.

غانم، تفيدة سيد (٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM في المرحلة الثانوية. تم الاسترجاع بتاريخ ١٤٣٨/٦/١١هـ. من

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات (في المرحلة الثانوية)، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، شعبة بحوث تطوير المنهج، القاهرة.

الغزيوات، محمد إبراهيم (١٩٩٩). الكفايات التعليمية المتوافرة لدى الطلبة المعلمين تخصص معلم مجال اجتماعيات في مؤته من وجه نظر معلمي الدراسات الاجتماعية في مدارس محافظة الكرك بالأردن وأثره في تحصيل الطلاب الدراسي، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، مج (١٤)، ع(١).

الفتلاوي، سهيلة محسن (٢٠٠٣). كفايات التدريس: المفهوم، التدريب، الأداء، دار الشروق، عمان.

القحطاني حسين محمد مسعود وآل كحلات، ثابت بن سعيد (٢٠١٧). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث بغزة، مج ١، ع٩، ص: ٢٣-٤٢.

القرارعة، أحمد (٢٠١٣). الكفايات التعليمية لدى طلبة معلم الصف بجامعة الطفيلة التقنية وتقويم للخطة الدراسية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، م (٣)، ع (٢)، ص: ١-٢٣.

قنديل، يس عبد الرحمن (٢٠٠٠). التدريس وإعداد المعلم، ط ٢، دار النشر الدولي، الرياض.

كرم، إبراهيم محمد (٢٠٠٢). ما مدى إتقان معلم المواد الاجتماعية بمدارس التعليم بدولة الكويت للكفايات التدريسية، مجلة العلوم النفسية والتربوية، المجلد ٣، العدد ٤، جامعة البحرين.

مذكور، علي أحمد (٢٠٠٥). معلم المستقبل نحو أداء أفضل، دار الفكر العربي، القاهرة.

مراد، سهام السيد صالح (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات الإداء التدريسي لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية STEM، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس العدد ٥٦، ص: ١٧-٥٠.

رحمة، أريج نافذ (٢٠١٧). أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

العكة، أحمد (٢٠١٤). فاعلية التدريس بدورة التعلم الخماسية والقبعات الست في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة.

علوان، رنا (٢٠١٦). أثر توظيف استراتيجية السقالات التعليمية ي تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة.

المشيخي، نوال بنت غالب سلمان (٢٠١١) فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.

المالكي، عبد الملك بن مسفر (٢٠١١). مدى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لبعض مهارات تدريس الرياضيات المطورة بمدينة جدة، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (٧)، العدد (٣)- آذار ٢٠١٨م

مقدادي، ربى وأحمد، بثينة (٢٠١٣). المعايير العالمية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا في منطقة الجفرة في ليبيا وسبل تطويرها، مجلة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، م (٢)، ع (٣٧)، ص: ٢٥٣-٢٨٦.

هاشم، مها صبحي ومحمود، نصر الله محمد وسيفين، عماد شوقي (٢٠١٨). تنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء المستحدثات التكنولوجية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، م ٢١، ع ٢، ص: ٣٠٦-٣٢١.

الهويدي، زيد (٢٠٠٥). الأساليب الحديثة في تدريس العلوم، دار الكتاب، الإمارات المتحدة.

الودان، سعد محمد (٢٠١٧). إعداد وتأهيل معلم الرياضيات لمواكبة تحديث المناهج وتطويرها- مؤتمر الرياضيات الأول: مدى مواءمة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعي في مادة الرياضيات، كلية العلوم، الجامعة الأسمرية الإسلامية، ليبيا.

كيلاني، أحمد طيب والصمادي، محارب علي محمد (٢٠١٧). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات تحقيق أهداف مناهج الرياضيات المطورة من سلسلة ماقروهل التعليمية بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، مج ٣٣، ع٤، ص: ٨١-٥٩.

الثقفي، حامد أحمد (٢٠١٣). تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الخميس، سليمان عبد الله (٢٠١٣). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات بمنطقة القصيم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القصيم، كلية التربية، القصيم، السعودية.

الحربي، محمد بن صنت (٢٠١٢). المهارات التدريسية اللازمة لتدريس الرياضيات المطورة (سلسلة ماجر وهل) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي ومعلمات الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات، مجلة دراسات في المناهج والإشراف التربوي، المجلد (٣)، العدد (٢)، ص ص ٢٤٠-٣٢٩.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

Akaygun, S & Aslan- Tutak, F. (2016). STEM Images Revealing STEM Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology Volume 4, Number 1, DOI: 10.18404/ijemst.44833.

Briney, L & Hill, J (2013). Building STEM education with multinationals. Paper presented at the International conference on transnational collaboration in STEM education. Sarawak, Malaysia.

Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications For education our teachers in the age of innovation. Education and Science, 39 (71), Pp.74-85.

E. Williams & J. Dugger, (2013). Evolution of the United State International Technology and Engineering Educators Association.

Gerlach, J. (2012). STEM: Defying a simple definition. NSTA Reports, Arlington, VA: National Science Teachers Association. April 11. 1- 7.

Holdren, J (2013). Federal L Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan, A Report From The Committee on Stem Education National Science And Technology Council, Executive Office of the President, **National Science and Technology Council.**

Knowles, Geoff. (2015) study: A conceptual framework for integrated STEM education https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0046-z.

Kunter, M., Klusmann, U. Baumert, J. Richter, D. Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional Competence of Teacher: Effects on Instructional Quality and Student Development. Journal of Educational Psychology, 105(3). 805- 820.

Lynch, S. J., Behrend, T., Burton, E. P., & Means, B. (2013). Inclusive STEM-focused high schools: STEM education policy and opportunity structures. Paper presented at the NARST 2013 Annual Conference in Rio Grande, Puerto Rico. , April 6-9.

Stephanie Pace Marshall, (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world, *NCSSSMST Journal*, v.13, n.2, pp8-14, Spring, March 2008, National Consortium for Specialized Secondary

Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference.
W. McComas, (2014). The Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning. Rotterdam, AW: Sense Publishers.
Walker, K. (2012). Benefit forms of STEM system in educational system and science research from the attitudes of California University staff. California: University of California.
Wang, Wang, Moor & Roehrig. (2011). STEM integration teacher perception and practice *Journal of Pre-College Engineering Education Research (*J-PEER), 1 (2) Article 2: 1-13.
William E. Dugger, Jr., Senior Fellow (2012). International Technology and Engineering Educators Association, and Emeritus Professor of Technology Education Virginia Tech. P55.
Zhu, C. Wang, D. Cai, Y. & Engels, N. (2013). What core competencies are related to teachers' innovative teaching? Asia- Pacific Journal of Teacher Education, 41(1). 9-27.
Oleson, Vicki. (2010). The impact of mathematics professional development on Elementary teachers Mathematics Content Knowledge for Teaching and Implementation of innovative pedagogical practices. University of Northern Iowa.